

**RESULT LIST**

1 result found in the Worldwide database for:

**jp11084403** (priority or application number or publication number)

(Results are sorted by date of upload in database)

**1 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION**

Inventor: TOKO YASUO

Applicant: STANLEY ELECTRIC CO LTD

EC: G02F1/1347B

IPC: **G02F1/137; G02F1/1333; G02F1/1341** (+5)Publication Info: **JP11084403** - 1999-03-26

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I	
G 0 2 F	1/1341	G 0 2 F	1/1341
	1/1333		1/1333
	1/137		1/137
	5 0 0		5 0 0

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 7 頁)

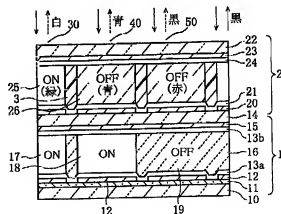
(21) 出願番号	特願平9-741349	(71) 出願人	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22) 出願日	平成9年(1997) 9月5日	(72) 発明者	都甲 康夫 神奈川県横浜市青葉区荏田西1-3-1 スタンレー電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 高橋 敬四郎 (外1名)

## (57) 【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 明るいカラー表示が可能で、製造工程が比較的簡単な液晶表示装置とその製造方法を提供する。

【解決手段】 第1の液晶セルと第2の液晶セルとが重ねて配置されている。第1の液晶セルは、黒色の色素を添加した液晶層を有する。第2の液晶セルは、互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が該区画間で混ざらないように注入されている。あるいは、互いに重ねて配置された第1と第2の液晶セルを有し、いずれの液晶セルも、互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が互いに混ざらないように注入されてもよい。その場合、対向する第1と第2の液晶セルの区画の色素が互いに補色の関係としてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 黒色の色素を添加した液晶層を有する第1の液晶セルと、

前記第1の液晶セルと重ねて配置され、互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が該区画間で混ざらないように注入されている第2の液晶セルとを有する液晶表示装置。

【請求項2】 互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が前記区画間で混ざらないように注入されている第1の液晶セルと、

前記第1の液晶セルと重ねて配置され、互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が前記区画間で混ざらないように注入されている第2の液晶セルとを有し、前記第1と第2の液晶セルの区画が光の透過方向に対向して配置され、対向する前記第1と第2の液晶セルの区画の色素が互いに補色の関係となっている液晶表示装置。

【請求項3】 前記複数の区画を仕切る隔壁を有する請求項1あるいは2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記隔壁の材料は高分子ポリマーを含む請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記異なる色の色素が青、赤及び緑の組み合わせか、シアン、マゼンタ、イエローの組み合わせのいずれかである請求項1あるいは2に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記第1と第2の液晶セルがゲストホスト形フェイズチェンジ液晶セルである請求項1あるいは2に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記第1と第2の液晶セルがヒステリシスを利用した双安定ゲストホスト形フェイズチェンジ液晶セルである請求項1あるいは2に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記第1と第2の液晶セルの区画が互いに独立に電圧を印加あるいは無印加可能な電極手段を有する請求項6あるいは7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 複数の画素電極を形成した複数の基板を重ねて第1と第2の2層の空セルを作成する工程と、前記第1の空セルに黒色の色素を添加した液晶を注入する工程と、

前記第2の空セルに、前記画素電極に対応して互いに区切られた複数の区画を形成する工程と、前記第2の空セルの前記複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶を互いに混ざらないように注入する工程とを有する液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 複数の画素電極を形成した複数の基板を重ねて第1と第2の2層の空セルを作成する工程と、前記第1の空セルに、前記画素電極に対応して互いに区切られた複数の区画を形成する工程と、前記第2の空セルに、前記画素電極に対応して互いに区切られた複数の区画を形成し、その際に前記第1と第2

の液晶セルの区画が光の透過方向に対向して配置されるように該区画を形成する工程と、

前記第1の空セルの前記複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶を互いに混ざらないように注入する工程と、

前記第2の空セルの前記複数の区画に前記第1の液晶セルの区画の色素と互いに補色の関係となる異なる色の色素を添加した液晶を互いに混ざらないように注入する工程とを有する液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記複数の区画を形成する工程は、各区画間を仕切る隔壁をフォトソリッド処理により形成する工程を含む請求項9あるいは10に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記隔壁の材料は高分子ポリマーを含む請求項11に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記異なる色の色素が青、赤及び緑の組み合わせか、シアン、マゼンタ、イエローの組み合わせのいずれかである請求項9あるいは10に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 前記第1と第2の空セルに前記液晶を注入して2層のヒステリシスを利用した双安定ゲストホスト形フェイズチェンジ液晶セルを作成する請求項9あるいは10に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置の製造方法と液晶表示装置に関わり、特に、ゲストホストモードのカラー表示に好適な液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置のカラー表示方式には、カラーフィルタと光の透過をオンオフ制御する液晶セルとの組み合わせからなるカラーフィルタ方式、3層型のゲストホストモード、あるいは複屈折を利用したSTNモードなどがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】カラーフィルタを用いるカラー表示方式は、殆どすべての形式の液晶セルを利用できる点で便利であるが、カラーフィルタが高価である点と、カラーフィルタでの光の損失によりセルを透過する光が減少するという点から、明るい白表示が得にくいので反射型液晶表示装置などには望ましい方式ではない。

【0004】一方、3層型のゲストホストモードのカラー表示方式では、3層構造のセルを得るための製造工程が複雑である。また、透過光の光路差を小さくするために、層間のガラス基板として板厚が薄いものが望ましいが、板厚が薄いほど液晶セルの製造工程は難しく、また耐圧力性も低下するという問題がある。また、はっきりとしたカラー表示が得にくい（色純度が低い）という問

題もある。

【0005】さらに、複屈折モードのカラー表示方式は、色純度が低いこと、視角が狭いこと、および偏光板を使用するために明るさが乏しいなどの欠点がある。

【0006】本発明は、明るいカラー表示が可能で、製造工程が比較的簡単な液晶表示装置とその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の一観点による液晶表示装置は、第1の液晶セルと第2の液晶セルとが重ねて配置されている。第1の液晶セルは、黒色の色素を添加した液晶層を有する。第2の液晶セルは、互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が該区画間で混ざらないように注入されている。

【0008】さらに、本発明の他の観点による液晶表示装置は、互いに重ねて配置された第1と第2の液晶セルを有し、いずれの液晶セルも、互いに区切られた複数の区画を有し、該複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶が互いに混ざらないように注入されている。第1と第2の液晶セルの区画は光の透過方向に対向して配置され、対向する第1と第2の液晶セルの区画の色素が互いに補色の関係となっている。

【0009】本発明の他の観点による液晶表示装置の製造方法は以下のような工程を有する。複数の画素電極を形成した複数の基板を重ねて第1と第2の2層の空セルが作成される。第1の空セルに黒色の色素を添加した液晶を注入する。第2の空セルに、画素電極に対応して互いに区切られた複数の区画を形成する。第2の空セルの複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶を互いに混ざらないように注入する。

【0010】本発明の他の観点による液晶表示装置の製造方法は以下のような工程を有する。複数の画素電極を形成した複数の基板を重ねて第1と第2の2層の空セルを作成する。第1と第2のそれぞれの空セルに、画素電極に対応して互いに区切られた複数の区画を形成する。その際に第1と第2の液晶セルの区画が光の透過方向に対向して配置されるように該区画を形成する。第1と第2のそれぞれ空セルの複数の区画に異なる色の色素を添加した液晶を互いに混ざらないように注入する。第2の空セルの複数の区画には第1の液晶セルの区画の色素と互いに補色の関係となる異なる色の色素を添加した液晶が注入される。

【0011】

【作用】2層のセルの内、一方の層のセルは白黒の表示ができ、他方の層のセルはカラー表示とし、各層を独立して駆動制御すれば、各層の表示状態の組み合わせにより白表示、カラー表示及び黒表示と中間階調表示もできる。

【0012】あるいは、2層のセルの内、一方の層のセ

ルを三原色のカラー表示とし、他方の層のセルは一方の層のセルと補色の関係のカラー表示として、各層を独立して駆動制御すれば、各層の表示状態の組み合わせにより白表示、カラー表示及び黒表示と中間階調表示もできる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施例によるカラー液晶表示装置の部分拡大断面図である。液晶表示装置はゲストホスト型液晶セルを2層構造としたもので、第1の層は白黒表示セル1で、第2の層はカラー表示セル2である。白黒表示セル1は、黒い色素を添加した液晶が注入されている。カラー表示セル2の液晶層は、画素単位で隔壁3で区切られた複数の区画を有する。各区画に色素を添加した液晶が注入されている。

【0014】以下、その構造と表示動作についてさらに詳しく説明する。第1のゲストホスト型液晶セル1は、ガラス板のような絶縁性基板10の表面に光反射板11が形成され、その上にITO等の透明画素電極12が形成され、さらにその上に配向膜13aが塗布されて必要に応じて配向処理がされている。対向する絶縁性基板14は透明なガラス板であり、その下側の表面に透明な共通電極15が形成され、さらにその上に配向膜13bが形成されて必要に応じて配向処理がなされている。

【0015】基板10と14との間にギャップコントロール材（図示せず）が分散されて、液晶層16が配置される。液晶層は黒い色素を添加した液晶からなるゲストホスト液晶である。共通電極15と画素電極12との間に駆動電圧が印加できるようになっている。液晶がON状態（光透過状態）の画素17、18は白表示となる。液晶がOFF状態（光不透過状態）の画素19は黒表示となる。画素電極12のない領域はOFF状態である。

【0016】他方、第2のゲストホスト型液晶セル2は、第1のセル1の上側の基板14の上側の表面にITO等の透明画素電極20が形成され、さらにその上に配向膜21が塗布されて必要に応じて配向処理がされている。対向する絶縁性基板22は透明なガラス板であり、その下側の表面に透明な共通電極23が形成され、さらにその上に配向膜24が形成されて必要に応じて配向処理がなされている。第1のセル1の画素と、第2のセル2の画素とは互に対向して揃うように位置決めされている。

【0017】さらに、第2のゲストホスト型液晶セル2の各画素領域は、ポリマーでできた隔壁3で互いに仕切られて、複数の画素区画を構成している。各区画毎に色素を添加した液晶が注入されている。隔壁3により区画間で液晶が混ざり合わないようになっている。画素領域25は緑の色素を添加した液晶が注入されている。画素領域26は青の色素を添加した液晶が注入されている。画素領域27は赤の色素を添加した液晶が注入されている。

【0018】第1のセル1の画素領域17がONで白表示状態で、その上の第2のセル2の画素領域25がON状態の無着色モードであると、その表示面30は白色となる。第1のセル1の画素領域18がONで白表示状態で、その上の第2のセル2の画素領域26がOFF状態の着色モードであると、表示面40は青色となる。第1のセル1の画素領域19がOFFで黒表示状態であると反射光は透過しないので、その上の第2のセル2の画素領域27がOFF状態の着色モードであっても、表示面50は黒表示となる。

【0019】画素の表示状態と表示色との関係を図2を参照してさらに詳しく説明する。図2(A)で示すように、第1のセル1の3画素をすべてOFF状態とし、第2のセルのR、G、Bの画素をすべてOFF状態とすれば全体として黒表示が得られる。

【0020】図2(B)で示すように、第1のセル1の3画素をすべてOFF状態とし、第2のセルのR、G、Bの画素をすべてON状態とすれば、全体として(A)の黒よりもやや明るい黒すなわち灰色表示が得られる。

【0021】図2(C)で示すように、第2のセル2のR画素をOFF状態(着色)とし、その下の第1のセル1の画素をON状態(光透過)とし、他の画素を全てOFF状態とすれば全体として赤表示が得られる。

【0022】図2(D)で示すように、第2のセル2のR画素をOFF状態とし、その下の第1のセル1の画素をON状態とし、他の画素を全てON状態の白表示とすれば全体として(C)の赤よりも明るい赤表示が得られる。但し、色純度は多少低下する。(C)と(D)の駆動モードは他のG画素(緑)とB画素(青)でも同様である。

【0023】図2(E)で示すように、第1のセル1の3画素をすべてON状態とし、第2のセルのR、G、Bの画素もすべてON状態とすれば全体として白表示が得られる。

【0024】なお、第1の層と第2の層とを交換してもよいことは当業者に自明であろう。白黒表示を行う第1の層としては、ゲストホスト型に限らず、たとえば錯乱を利用した高分子分散型(PDLC)液晶表示素子を用いることもできよう。

【0025】

【実施例】次に、図3を参照して図1の液晶表示装置の製造方法について説明する。図3の(A)に示すような、2層型の空セルを作成し、第2セル2の基板間に重合開始剤とモノマーとを添加した溶媒4を注入する。なお、各基板への電極や配向膜あるいはTFT素子(図示せず。)等の形成工程及びギャップコントロール剤(図示せず。)の散布等の工程は、従来の技術が利用できるので説明は省略する。

【0026】さらに、図3(A)の工程で得たセルに図3(B)で示すように、フォトマスク5を重ねて紫外線

を露光する。フォトマスク5は画素の表示部分だけが透光され、隣接画素間の境界部分を光が透過するようなパターンを有する。紫外線の照射により、照射部分のモノマーが重合され、ポリマーの隔壁3が形成される。紫外線が当たらなかった領域には溶媒が残るが、残った溶媒は熱処理などにより蒸発させて取り除く。

【0027】次に、図3(B)で示すように、第2のセル2のポリマー壁3で仕切られた部屋25、26、27、28の中に所望の色素を添加した液晶を注入する。例えば、部屋25と28には緑の色素、部屋26には青の色素、部屋27には赤の色素がそれぞれ添加された液晶が個別に注入される。一方第1のセル1の基板間には黒の色素が添加された液晶16が注入される。

【0028】第2のセル2の各部屋へ3色の液晶が互いに混ざらないように注入するには、ポリマー壁3を形成する際のフォトマスク5のパターンを工夫しておく。例えば図4に示すようなパターンを使用する。

【0029】図4(A)はフォトマスク5のパターン平面図である。51がポリマー壁3に相当する部分(紫外線透過部分)である。このマスク5で図3(B)で説明したように露光した第2のセル2の平面図を図4(B)に示す。52は赤色素を添加した液晶の注入口であり、53は緑色素を添加した液晶の注入口である。赤と緑の液晶をそれぞれの注入口から注入する。次に、図4(C)～(E)で示すように、赤液晶の注入口52を封止し、さらにカットライン54でセルを切断して、残りの青色色素を添加した液晶を注入口55から注入する。最後に図4(F)に示すように注入口を全部封止すれば、3種類の色の液晶がそれぞれ個別の部屋に互いに混ざり合わないように入力される。なおフォトマスク5のパターンは図4(A)のものに限らない。たとえば、片側から順次液晶の注入とセルのカットを行って3色の液晶をそれぞれ注入してもよい。

【0030】図5は本発明の図1の実施例の液晶表示装置の拡大断面図である。図1の実施例と異なる構造は、第1層目と第2層目の両方のセルに同じような画素を仕切るポリマー隔壁8を設けた点である。ポリマー隔壁を作成する露光工程は1回の露光で行うことも可能であるが、両面から行う方が露光時間の短縮等に有利である。本実施例で第1の実施例と同様の動作が可能なのは自明であろう。

【0031】この場合はさらに、第2のセル2の各画素の色と、それに対応する第1のセル7の画素の色とを互いに補色の関係となるようにすることもできる。例えば、第2のセル2の画素部25の液晶が緑であれば、対向する第1のセル7の画素部71はマゼンタであり、第2のセル2の画素部26の液晶が青であれば、対向する第1のセル7の画素部72はイエローであり、第2のセル2の画素部27の液晶が赤であれば、対向する第1のセル7の画素部73はシアンとなる。

【0032】ヒステリシスのないゲストホスト形フェイズチェンジモードであれば、印加電圧の制御により中間調表示が容易に行える。配向は垂直配向でも水平配向でもよい。ヒステリシスのある双安定ゲストホスト形フェイズチェンジモードの場合、セル単体での中間調表示はできないが、面積階調により多少の中間調表示は可能である。双安定モードは明るい表示が可能である。

【0033】フェイズチェンジモードは単純マトリクス駆動が可能である。TFT等を用いてアクティブマトリクス駆動を行う場合は、上述の2つのゲストホスト形フェイズチェンジモードの他、ゲストホストモード、高分子分散形モード等の散乱モードも採用できる。

【0034】なお、この第2の実施例の液晶表示装置の製造工程は第1のセルの作成工程が第2のセルの作成工程と同様となる。従って、多少工程が第1の実施例の場合よりも複雑になる。

【0035】なお、以上の実施例における隔壁を作成する場合のモノマーを溶かしておく溶媒としては、例えばイソプロピルアルコール等があるが、それ以外でもよい。他の方法で隔壁を作成してもよい。

【0036】注入する液晶にはカイラル剤を添加し、配向膜に施す配向処理方向を層内の電極間で変えるなどして、層内の液晶分子状態に適度に振れを与える方がコントラスト性能には有利である。たとえば、90度程度から390度程度までの振れ角が考えられる。ヒステリシスを利用した双安定ゲストホスト形フェイズチェンジモードなどの場合にはさらに振れることもある。さらに、以上の実施例では、反射板をセル内に形成しているが、セルの基板の外側に配置してもよい。また、反射板を形成する基板では透明電極の代わりに導電性の反射板を画素電極として用いてもよい。

【0037】なお、本発明は以上説明した実施例のものに限るものではなく、実施例の開示にもとづき様々な変更や改良が可能であることは当業者に自明であらう。

【0038】

【発明の効果】明るいカラー表示が可能で、製造工程が比較的簡単な液晶表示装置とその製造方法が得られる。たとえば、2層のセルの内、一方の層のセルは白黒の表示とし、他方の層のセルはカラー表示とし、各層を独立して駆動制御すれば、各層の表示状態の組み合わせにより白表示、カラー表示及び黒表示と中間階調表示もできる。

【0039】あるいは、2層のセルの内、一方の層のセルをカラー表示とし、他方の層のセルは一方の層のセルと補色の関係のカラー表示として、各層を独立して駆動制御すれば、各層の表示状態の組み合わせにより白表示、カラー表示及び黒表示と中間階調表示もできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による液晶表示装置の部分拡大断面図である。

【図2】第1の実施例による液晶表示装置の色表示動作の原理を説明する模式図である。

【図3】第1の実施例の液晶表示装置の製造工程である。

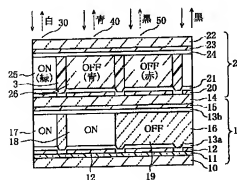
【図4】3色の液晶を注入する工程である。

【図5】本発明の第2の実施例による液晶表示装置の部分拡大断面図である。

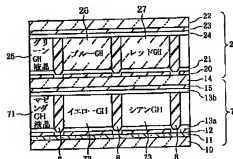
【符号の説明】

- 1 第1のセル
- 2 第2のセル
- 3 隔壁
- 4 モノマー溶媒
- 5 フォトマスク
- 10 絶縁性基板
- 11 反射板
- 12 画素電極
- 13 a, 13 b 配向膜
- 14 絶縁性基板
- 15 共通電極

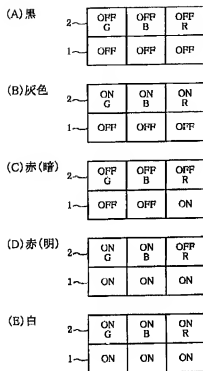
【図1】



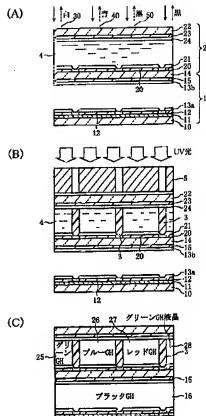
【図5】



【図2】



【図3】





【図4】

